



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 21 654 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 65 H 29/40
B 65 H 29/66

②① Aktenzeichen: 198 21 654.8
②② Anmeldetag: 14. 5. 98
④③ Offenlegungstag: 11. 2. 99

DE 198 21 654 A 1

③⑩ Unionspriorität:
PCT/EP97/02750 28. 05. 97 EP
970582 14. 11. 97 US

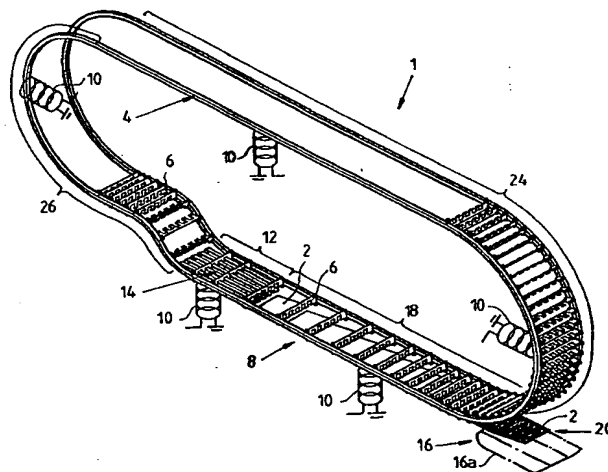
⑦① Anmelder:
Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115
Heidelberg, DE

⑦② Erfinder:
Abadessa, Stephan Edward, Dover, N.H., US;
Belanger, Roger Robert, Dover, N.H., US; Krüger,
Michael, 68535 Edingen-Neckarhausen, DE;
Laubscher, Hans-Jörg, 67435 Neustadt, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Versandraum-Transportsystem mit elektrischem Linearantrieb**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Versandraum-Transportsystem (1) zum Transportieren und Verarbeiten eines Stromes von gedruckten und gefalteten Signaturen (2), die von Hochgeschwindigkeitsbändern (14) eines Falzapparats einer Druckmaschine zugeführt werden. Das System umfaßt eine Vielzahl von Greifern (6), ein Schienensystem (4) zur Führung der Greifer, ein elektrisches Linearantriebssystem (8) für den individuellen Antrieb der Greifer im Schienensystem und ein Steuersystem (50), das mit dem elektrischen Linearantriebssystem verbunden ist, um die Bewegung der Greifer im Schienensystem individuell zu steuern.



DE 198 21 654 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Versandraum-Transportsystem mit elektrischem Linearantrieb zum Transportieren gefalzter Signaturen in einem Versandraum gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Der Versandraum ist an eine Fertigungsstraße, z. B. eine Rollerrotationsdruckmaschine o. ä. angeschlossen. Im besonderen betrifft die Erfindung ein Transportsystem, in dem die Greifer durch einen elektrischen Linearantrieb individuell angetrieben werden.

Bei der Produktion von Druckprodukten von hoher Qualität, wie z. B. Zeitschriften, Zeitungen oder Magazinen, wird ein Strom von geschnittenen und gefalzten Signaturen von einem Schneide- und Falzabschnitt einer Fertigungsstraße zu einem Versandraum-Abschnitt, z. B. zu einer Binde- oder Hefteinrichtung oder zu einer Zusammentragmaschine zur Weiterverarbeitung transportiert. Der Transport der Signaturen vom Falzabschnitt zum Versandraum erfolgt gewöhnlich durch bekannte Stapler, Paketiervorrichtungen, Aufnahme- oder Wickelvorrichtungen, nachdem die Signaturen gefalzt und von einer laufenden Bahn im Falzabschnitt abgeschnitten worden sind. Die Transportgeschwindigkeit der aus der Schneideinrichtung des Falzabschnitts kommenden Signaturen ist für die unmittelbare Weiterverarbeitung zu hoch, so daß die Signaturen abgebremst werden müssen, um einen Schuppenstrom zu bilden, bevor sie in eines der oben erwähnten Aufnahmesysteme einlaufen.

Von der US 5,452,886 ist bekannt, daß Abbremsstrommeln mit sich diskontinuierlich drehenden Greiferarmen verwendet werden, welche die Vorderkante der auf einem Hochgeschwindigkeitsband transportierten Signaturen ergreifen, die Signaturen vom Hochgeschwindigkeitsband abheben und abbremmen und als ein Schuppenstrom auf einem mit niedrigerer Geschwindigkeit laufenden Förderband plazieren. Aufgrund der rotierenden und diskontinuierlichen Bewegung der Greiferarme sind die in US 5,452,886 beschriebenen abgebremsten Signaturen starken Zentrifugalkräften unterworfen, was eine zusätzliche Belastung für die Signaturen bedeutet.

Aus der EP 0 574 703 A1 ist es ferner bekannt, ein Paar rotierender Schaufelräder mit Taschen zu verwenden, in welche die Signaturen direkt von Hochgeschwindigkeitsbändern eingeführt werden, um die Signaturen abzubremmen und sie als ein Schuppenstrom auf einem sich unterhalb der Schaufelräder mit niedrigerer Geschwindigkeit bewegendem Förderband anzuordnen. Das Prinzip der Abbremsung der Signaturen durch deren Einführung in die Schaufelradtaschen erfordert eine hohe Beanspruchung der Signaturen, da die kinetische Energie der Signatur zumindest teilweise von der Signatur selbst absorbiert wird.

In Anbetracht des Standes der Technik und der oben erwähnten Nachteile ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Versandraum-Transportsystem zu schaffen, das eine direkte und präzise Überführung der Signaturen von einem Falzabschnitt einer Druckmaschine in einen nachfolgenden Versandraumabschnitt zur weiteren Verarbeitung, wie Binden, Stapeln, Sortieren o. ä., ermöglicht.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Fördersystem zu schaffen, das eine reibungslose und steuerbare Abbremsung der aus einem Falzabschnitt einer Druckmaschine austretenden Signaturen gewährleistet.

Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung umfaßt ein Greifer-Transportsystem zum Transportieren und Verarbeiten eines Stromes von Signaturen in einem Versandraum eine Vielzahl von Greifern, ein Schienensystem für das Führen der Vielzahl von Greifern, ein elektrisches Linearantriebssystem für den individuellen Antrieb der Greifer im Schienensystem und ein mit dem elektrischen Li-

nearantriebssystem verbundenes Steuersystem zum Steuern der Bewegungen der Vielzahl von Greifern im Schienensystem.

Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung umfaßt das Greifer-Transportsystem für das Transportieren der Signaturen zu den Greifern ein oder mehrere Hochgeschwindigkeitsbänder, die parallel zueinander und hinter einem Falzabschnitt der Druckmaschine angeordnet sind und die im wesentlichen mit der Geschwindigkeit der Druckmaschine angetrieben werden. Das Schienensystem kann relativ zu den Hochgeschwindigkeitsbändern so angeordnet sein, daß die Greifer zur Übernahme der Signaturen in zwischen den Hochgeschwindigkeitsbändern gebildete Spalte eintauchen, wenn diese entlang des Schienensystems fortbewegt werden.

Nach einer weiteren Ausführung der Erfindung steuert das Steuersystem die Bewegung der Greifer nach deren Eintauchen in die Spalte zwischen den Hochgeschwindigkeitsbändern in der Weise, daß die Geschwindigkeit eines jeden Greifers solange erhöht wird, bis dieser die Hinterkante einer Signatur ergriffen hat.

Gleichermaßen kann das Steuersystem die Bewegung der Greifer nach deren Eintauchen in die Spalte zwischen den Hochgeschwindigkeitsbändern so steuern, daß die Geschwindigkeit eines jeden Greifers verringert wird, bis dieser die Vorderkante einer Signatur ergriffen hat. Ferner kann ein erster Greifer die Vorderkante und ein folgender Greifer die Hinterkante einer Signatur ergreifen, so daß die Signatur von zwei Greifern gleichzeitig transportiert wird, wobei der eine die Vorderkante und der andere die Hinterkante der Signatur hält.

In einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung befindet sich stromabwärts der Hochgeschwindigkeitsbänder eine Auslagestation, zu der die Signaturen von den Greifern transportiert werden; und zwischen den Hochgeschwindigkeitsbändern und der Auslagestation ist ein erster Transportabschnitt festgelegt. Hier verringert das Steuersystem die Geschwindigkeit der Greifer bei deren Bewegung entlang des ersten Transportabschnitts, so daß ein Strom von einander überlappenden Signaturen gebildet wird, wenn diese auf ein langsamer laufendes weiteres Transportband in der Auslagestation übertragen werden.

Nach einer weiteren Ausführung der Erfindung ist hinter dem ersten Transportabschnitt ein zweiter Transportabschnitt vorgesehen, in welchem das Schienensystem nach oben verläuft, die Greifer sich mit verringerter Geschwindigkeit bewegen und einen geringen Abstand voneinander haben.

Demgemäß kann ein dritter Transportabschnitt zwischen dem Ende des zweiten Transportabschnitts und den Hochgeschwindigkeitsbändern festgelegt sein, in welchem das Schienensystem schräg nach unten verläuft – in Bewegungsrichtung der Greifer gesehen –, so daß sich die Greifer frei und nur durch ihr Eigengewicht angetrieben nach unten in den dritten Transportabschnitt bewegen können, ohne daß eine zusätzliche Antriebskraft von außen anzuwenden wäre.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel umfaßt das Linearantriebssystem eine Vielzahl von elektromagnetischen Spulen, die entlang des Schienensystems angeordnet sind, und zwar über einen Digital-Analog-Wandler und einen Wheatstoneschen Brückenschaltung aufweisenden elektrischen Schaltkreis in der Weise, daß das elektromagnetische Feld einer jeden Spule, insbesondere im Übergabsabschnitt und im ersten Transportabschnitt, durch das Steuersystem individuell gesteuert werden kann.

Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung kann das Steuersystem einen ersten Sensor für das Abtasten

der Bewegung der Greifer im Schienensystem und einen zweiten Sensor für das Abtasten der Bewegung der von den Greifern entlang des Schienensystems transportierten Signaturen umfassen. Der zweite Sensor kann sich vorzugsweise in der Nähe der Hochgeschwindigkeitsbänder befinden und einen Fotodetektor und eine damit verbundene Lichtquelle umfassen, die Licht auf den Fotodetektor richtet, wobei der Fotodetektor und die Lichtquelle so angeordnet sind, daß die Signaturen zwischen der Lichtquelle und dem Fotodetektor hindurch transportiert werden. Das Steuersystem kann ferner einen Analog-Digital-Wandler umfassen, der die Signale des ersten und/oder zweiten Sensors in digitale Signale umwandelt, die dem Master-Kontroller zugeführt werden können. Der Master-Kontroller reguliert und steuert wiederum die elektromagnetischen Spulen über die Mikro-Kontroller zum Beschleunigen oder Abbremsen der Greifer im Schienensystem.

Das elektrische Linearantriebssystem kann auf dem Prinzip eines beliebigen der bekannten elektrischen Linearantriebssysteme basieren und beispielsweise ein synchrones oder ein asynchrones Antriebssystem sein.

Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung können die Greifer mit Magneten versehen sein oder zumindest teilweise aus einem magnetischen Material bestehen und können Teil eines Nutzbremssystems sein, wobei die Greifer ihre kinetische Energie zurückgewinnen, wenn diese abgebremst werden.

Die Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden in der folgenden Beschreibung im Zusammenhang mit den beigefügten, nachstehend erklärten Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Übersicht eines Transportsystems nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine detaillierte Ansicht eines Übergabeabschnitts des Transportsystems nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, in welchem die Signaturen von den Hochgeschwindigkeitsbändern auf die Greifer übertragen werden;

Fig. 3 eine detaillierte Ansicht des ersten Transportabschnitts des Transportsystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, in welchem die die Signaturen tragenden Greifer abgebremst werden; und

Fig. 4 ein schematisches Diagramm der elektrischen Schaltung des erfindungsgemäßen Steuersystems zum Steuern der Bewegung der Greifer im Schienensystem.

Wie in **Fig. 1** gezeigt, umfaßt ein Greifertransportsystem **1** für den Transport und das Handhaben eines Stromes von Signaturen **2**, die in einer nicht gezeigten Druckmaschine, z. B. einer Rollerrotationsdruckmaschine, gedruckt und in einem nicht gezeigten Falzapparat geschnitten und gefalzt worden sind, ein Schienensystem **4**, in welchem eine Vielzahl von Greifern **6** geführt wird. Die Greifer **6** werden in dem Schienensystem **4** mittels eines elektrischen Linearantriebs **8**, der durch elektromagnetische Spulen **10** schematisch angedeutet ist, einzeln und vorzugsweise unabhängig voneinander angetrieben.

In einem Übergabeabschnitt **12** des Schienensystems **4** übernehmen die Greifer **6** die Signaturen **2** von Hochgeschwindigkeitsbändern **14**, welche die Signaturen z. B. aus einem stromaufwärts angeordneten Falzabschnitt der Druckmaschine zum Übergabeabschnitt **12** transportieren. Wie aus **Fig. 1** zu ersehen ist, befindet sich eine Auslagestation **16**, zu der die Signaturen **2** durch die Greifer **6** transportiert werden, stromabwärts der Hochgeschwindigkeitsbänder **14**, und die Strecke zwischen den Hochgeschwindigkeitsbändern **14** und der Auslagestation **16** wird als erster Transportabschnitt **18** bezeichnet. Die Auslagestation **16**

kann ein herkömmliches Transportband oder ein Transportriemen **16a** des Standes der Technik sein, wie in **Fig. 1** in strichpunktierten Linien schematisch angedeutet ist. Das Transportband **16a** kann mit einer Geschwindigkeit, die wesentlich niedriger als die Geschwindigkeit der Hochgeschwindigkeitsbänder **14** ist, angetrieben werden, so daß die Signaturen **2** im ersten Transportabschnitt **18** abgebremst werden können, um einen Schuppenstrom **20** von überlappenden Signaturen **2** zu bilden, nachdem diese auf das Transportband **16a** übertragen worden sind.

In dieser Ausführung der Erfindung ist das Greifertransportsystem **1** vorzugsweise zum Abbremsen der die Hochgeschwindigkeitsbänder **14** verlassenden Signaturen **2** ausgebildet, um die Signaturen **2** auf dem Transportband **16a** zu einem Schuppenstrom zu formieren. In gleicher Weise kann das Greifertransportsystem **1** der vorliegenden Erfindung jedoch ebenfalls für den direkten Transport der Signaturen **2** zu einem nachfolgenden Versandraum-Abschnitt, z. B. zu einer nicht gezeigten Zusammentragmaschine, Sortiermaschine, einem Stapler, einer Binderei o. ä., eingesetzt werden und ist nicht auf die beschriebenen oder in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt.

Wie in **Fig. 2** im Detail zu sehen ist, können die Hochgeschwindigkeitsbänder **14** parallel zueinander angeordnet sein, so daß sich Spalten oder Zwischenräume **22** zwischen zwei nebeneinanderliegenden Bändern **14** ergeben. Im Übergabeabschnitt **12** ist das Schienensystem **4** in der Weise ausgestaltet und relativ zu den Hochgeschwindigkeitsbändern **14** angeordnet, daß die Greifer **6** in die Zwischenräume **22** zwischen den Bändern **14** eintauchen, wenn sie entlang des Übergabeabschnitts **12** des Schienensystems **4** fortbewegt werden. Nachdem die Greifer **6** in die Zwischenräume **22** eingetaucht sind, wird die Geschwindigkeit eines jeden Greifers **6** durch das im folgenden näher beschriebene Steuersystem **50** reduziert, bis die Vorderkante der Signatur **2** von dem Greifer **6** ergriffen werden kann. Dann wird der Greifer **6** z. B. durch einen bekannten Betätigungsmechanismus, wie eine Welle und eine Kurverolle, ein Elektromagnet oder eine andere bekannte, nicht gezeigte Betätigungseinrichtung aktiviert und ergreift die Vorderkante der Signatur **2**.

Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung können die Greifer **6** bezüglich ihrer Bewegungsrichtung auch eine unterschiedliche Orientierung haben und die Signaturen **2** an deren Hinterkante ergreifen. Bei dieser Ausführung wird die Geschwindigkeit eines jeden Greifers **6** nach dessen Eintauchen in den zugehörigen Zwischenraum **22** hinter der Signatur **2** durch das Steuersystem **50** solange erhöht, bis sich der Greifer in Höhe der Hinterkante der Signatur befindet und durch Aktivieren des Greifers **6** in der oben beschriebenen Weise die Hinterkante der Signatur **2** ergreift.

Weiterhin kann ein erster Greifer **6** die Vorderkante einer Signatur **2** und ein nachfolgender Greifer **6** die Hinterkante der gleichen Signatur **2** ergreifen, so daß die Signatur von zwei Greifern gleichzeitig transportiert werden kann, wobei einer die Vorderkante und der andere die Hinterkante der gleichen Signatur **2** hält.

Nachdem ein Greifer **6** die Vorderkante der Signatur **2** ergriffen hat, steuert das Steuersystem **50** die Bewegung des Greifers **6** im Übergabeabschnitt **12** des Schienensystems **4** vorzugsweise in der Weise, daß sich der Greifer **6** mit ihm wesentlichen der gleichen Geschwindigkeit wie die Hochgeschwindigkeitsbänder **14** bewegt, bis die Signatur **2** von den Hochgeschwindigkeitsbändern **14** vollständig freigegeben ist.

Wenn die Greifer in den ersten Transportabschnitt **18** eintreten, können diese durch das Steuersystem **50** abgebremst werden, wie dies in den **Fig. 1** und **3** durch die sich verrin-

gernden Abstände zwischen zwei aufeinanderfolgenden Greifern 6 angedeutet ist.

Nachdem die Greifer 6 die Signaturen 2 abgelegt oder diese an ein Transportband 16a in der Auslagestation 16 übergeben haben, treten die Greifer 6 in einen sich stromabwärts der Auslagestation 16 befindlichen zweiten Transportabschnitt 24 ein (in Bewegungsrichtung der Greifer 6 gesehen). Im zweiten Transportabschnitt 24 erstreckt sich das Schienensystem 4 im wesentlichen nach oben und die Greifer 6 bewegen sich mit verringerter Geschwindigkeit und können nahe aneinander oder sogar in Kontakt miteinander sein. Ferner kann ein weiteres Hilfsantriebssystem im zweiten Transportabschnitt 24 vorgesehen sein, wie z. B. ein bekannter Kettenantrieb o. ä., der die Greifer kontaktiert und diese entlang des Schienensystems 4 im zweiten Transportabschnitt 24 nach oben bewegt. Bei dieser Ausführung der Erfindung kann auf die elektromagnetischen Spulen 10 des elektrischen Linearantriebssystems 8 verzichtet werden, oder diese können mindestens zum Teil durch ein kostengünstigeres Hilfsantriebssystem ersetzt werden.

Wie in Fig. 1 zu erschen ist, kann zwischen dem Ende des zweiten Transportabschnitts 24 und dem Übergabeabschnitt 12 ein dritter Transportabschnitt 26 vorgesehen sein, in welchem das Schienensystem 4 in Bewegungsrichtung der Greifer 6 gesehen schräg nach unten verläuft, so daß die Greifer 6 nur durch Schwerkraft und ohne Anwendung einer äußeren Antriebskraft bewegt werden. Somit ist es nicht notwendig, entlang des Schienensystems 4 im dritten Transportabschnitt 26 elektromagnetische Spulen 10 anzuordnen, um die Greifer 6 entlang des dritten Transportabschnitts 26 fortzubewegen, obschon die zusätzliche Verwendung solch elektromagnetischer Spulen 10 vorteilhaft sein kann.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfaßt das Linearantriebssystem 8 eine Vielzahl von elektromagnetischen Spulen 10, die aus darstellungstechnischen Gründen nur als eine Spule 10 in einem jeweiligen Abschnitt 12, 18, 24 schematisch dargestellt ist. Wie in Fig. 4 im Detail gezeigt ist, ist jede der Spulen 10 über einen Digital-Analog-Wandler 32 und eine eine Wheatstonesche Brückenschaltung aufweisende elektrische Schaltung 34 mit einem zugeordneten Mikro-Kontroller 30 verbunden. Die Wheatstonesche Brückenschaltung kann ferner Paare von Transistoren umfassen, die mit einer Gleichstromquelle 36 und mit dem entsprechenden Digital-Analog-Wandler 32 elektrisch verbunden sind.

Jeder der Mikro-Kontroller 30 kann über eine parallele Datenschnittstelle und einen parallelen Bus mit einem Master-Kontroller 40 verbunden werden, wie in Fig. 4 angedeutet ist. Der Master-Kontroller 40 kann Greiferpositions-signale von einem ersten Sensor 42 und/oder Signaturpositionssignale von einem zweiten Sensor 44 empfangen. Der erste und/oder der zweite Sensor 42 und 44 kann mit dem Master-Kontroller 40 verbunden sein, und zwar über einen bekannten Analog-Digital-Wandler 46, der die analogen Signale der Sensoren 42, 44 in digitale Signale zur weiteren Verarbeitung durch den Master-Kontroller 40 umwandelt.

Der erste Sensor 42 kann beispielsweise ein bekannter Näherungsschalter sein, der direkt am Schienensystem 4 angebracht ist, wie dies in Fig. 2 schematisch angedeutet ist.

Der zweite Sensor 44 kann hingegen einen Fotodetektor 44a und eine zugeordnete Lichtquelle 44b, die Licht auf den Fotodetektor 44a richtet, umfassen. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, sind der Fotodetektor 44a und die Lichtquelle 44b derart angeordnet, daß die Signaturen 2 zwischen der Lichtquelle und dem Fotodetektor transportiert werden. In dieser Ausführung der Erfindung entspricht die Amplitude des von dem Fotodetektor 44a ausgegebenen Signals der Position der Vorderkante einer Signatur relativ zum Detektor 44a, und

die Geschwindigkeit einer Signatur 2 ist proportional zur ersten Abweichung des Signals, oder mit anderen Worten, proportional zur Zunahme oder Abschwächung des Signals in einem bestimmten Zeitraum.

In Abhängigkeit von den Signalen des ersten und/oder des zweiten Sensors 42, 44 erzeugt der Master-Kontroller 40 Signale, die an den jeweiligen Mikro-Kontroller 30 gesandt werden, der wiederum die Polarität und/oder Amplitude und/oder den Wechselstrom-Phasenwinkel der Spannung oder des elektrischen Stroms, der jeder elektromagnetischen Spule 10 in Abhängigkeit von der Position und/oder der Geschwindigkeit der Signaturen 2 oder der Greifer 6 zugeführt wird, steuert und regelt.

Indem ein zentraler Master-Kontroller 40 und zwei oder mehrere mit jeder Spule 10 verbundene unabhängige Mikro-Kontroller 30 verwendet werden, ist es möglich, jeden Greifer 6 mit einer variablen Beschleunigungskraft zu beaufschlagen, so daß dieser beim Ergreifen der Vorderkante und/oder der Hinterkante einer Signatur 2 entsprechend positioniert werden kann. Ferner ergibt sich durch die Verwendung unabhängiger Mikro-Kontroller 30 auch eine kürzere Reaktionszeit des Steuersystems 50, einschließlich der Spulen 10, der Mikro-Kontroller 30, der Digital-Analog-Wandler 32, der elektrischen Schaltungen 34, des Master-Kontrollers 40 und des ersten und/oder zweiten Sensors 42 und 44, da der Master-Kontroller 40 freigehalten wird, um nur System-Management-Aufgaben und Aufgaben der Erfassung externer Daten auszuführen.

Das elektrische Linearantriebssystem 8 der vorliegenden Erfindung kann ein beliebiges herkömmliches, beispielsweise ein synchron oder ein asynchron arbeitendes Antriebssystem des Standes der Technik sein.

Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung können die Greifer 6 mit Magneten 48 versehen sein oder können zumindest teilweise aus einem magnetischen Material bestehen. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung kann es vorgesehen sein, daß die kinetische Energie der Greifer 6 beim Abbremsen derselben durch ein regeneratives Bremssystem oder eine Energierückgewinnungseinrichtung zurückgewonnen wird. Das regenerative Bremssystem kann z. B. auf dem Induktionsprinzip basieren und die in den elektromagnetischen Spulen 10 von den an diesen vorbeigeführten Magneten 48 erzeugten Induktionsströme verwenden, die die Bremskräfte zum Abbremsen der Greifer 6 erzeugen.

Bezugszeichenliste

- 1 Greifertransportsystem
- 2 Signaturen
- 4 Schienensystem
- 6 Greifer
- 8 elektrischer Linearantrieb
- 10 elektromagnetische Spulen
- 12 Übergabeabschnitt
- 14 Hochgeschwindigkeitsbänder
- 16 Auslagestation
- 16a Transportband
- 18 erster Transportabschnitt
- 20 Schuppenstrom von Signaturen
- 22 Spalt zwischen den Bändern 14
- 24 zweiter Transportabschnitt
- 26 dritter Transportabschnitt
- 30 Mikro-Kontroller
- 32 Digital-Analog-Wandler
- 34 elektrische Schaltung
- 36 Gleichstromquelle
- 40 Master-Kontroller

42 erster Sensor
 44 zweiter Sensor
 44a Fotodetektor
 44b Lichtquelle
 46 Analog-Digital-Wandler
 48 Magnete
 50 Steuersystem

Patentansprüche

1. Versandraum-Transportsystem zum Transportieren eines Stromes von Signaturen in einem Versandraum, welches die folgenden Merkmale umfaßt:
 eine Vielzahl von Greifern (6);
 ein Schienensystem (4) zum Führen der Vielzahl von Greifern (6);
 ein elektrisches Linearantriebssystem (8) für den individuellen Antrieb der Greifer (6) im Schienensystem (4); und
 ein Steuersystem (50), das zum individuellen Steuern der Bewegung der Vielzahl von Greifern (6) im Schienensystem (4) mit dem Linearantriebssystem (8) verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Hochgeschwindigkeitsbänder (14) zum Transportieren der Signaturen (2) zu den Greifern (6) vorgesehen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schienensystem (4) bezüglich der Hochgeschwindigkeitsbänder (14) in der Weise angeordnet ist, daß die Greifer (6) in zwischen den Hochgeschwindigkeitsbändern (14) gebildeten Spalte (22) eintauchen, während die Greifer (6) entlang des Schienensystems (4) fortbewegt werden.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersystem (50) die Bewegung der Greifer (6) nach deren Eintauchen in die Spalte (22) zwischen den Hochgeschwindigkeitsbändern (14) in der Weise steuert, daß die Geschwindigkeit eines jeden Greifers (6) erhöht wird, bis dieser die Hinterkante einer Signatur (2) ergriffen hat.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersystem (50) die Geschwindigkeit der Greifer (6) verringert, nachdem diese die Signaturen (2) an ihrer Hinterkante ergriffen haben.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersystem (50) die Bewegung der Greifer (6) nach deren Eintauchen in die Spalten zwischen den Hochgeschwindigkeitsbändern (14) in der Weise steuert, daß die Geschwindigkeit eines jeden Greifers (6) verringert wird, bis dieser die Vorderkante einer Signatur (2) ergriffen hat.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeit der Greifer (6) in der Weise verringert wird, daß diese unterhalb der Geschwindigkeit der Hochgeschwindigkeitsbänder (14) liegt, nachdem die Greifer (6) die Signaturen (2) an ihrer jeweiligen Vorderkante ergriffen haben.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Auslagestation (16), zu welcher die Signaturen (2) von den Greifern (6) transportiert werden, stromabwärts der Hochgeschwindigkeitsbänder (14) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersystem (50) die Geschwindigkeit der Greifer (6) während deren Fortbewegung entlang eines ersten zwischen den Hochgeschwindigkeitsbändern (14) und der Auslagestation (16) gelegenen

Transportabschnitts (18) verringert.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß sich stromabwärts des ersten Transportabschnitts (18) ein zweiter Transportabschnitt (24) befindet, in dem das Schienensystem (4) in der Weise angeordnet ist, daß die Greifer (6) während ihrer Fortbewegung entlang des zweiten Transportabschnitts (24) aufwärts bewegt werden.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich zwischen dem zweiten Transportabschnitt (24) und den Hochgeschwindigkeitsbändern (14) ein dritter Transportabschnitt (26) befindet, in dem sich das Schienensystem (4) – in Bewegungsrichtung der Greifer gesehen – schräg nach unten erstreckt, in der Weise, daß die Greifer (6) entlang des dritten Transportabschnitts (26) durch Schwerkraft fortbewegt werden.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Linearantriebssystem (8) eine Vielzahl von elektromagnetischen Spulen (10) umfaßt, die entlang des Schienensystems (4) angeordnet und durch das Steuersystem (50) individuell steuerbar sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifer (6) mit Magneten versehen sind, die für den Antrieb der Greifer (6) mit dem durch die elektromagnetischen Spulen (10) erzeugten elektromagnetischen Feld zusammenwirken.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersystem (50) eine Vielzahl von Mikro-Kontrollern (30) umfaßt, von denen ein jeder einer der elektromagnetischen Spulen zugeordnet ist, und daß ein Master-Kontroller (40) vorgesehen ist, der die Vielzahl von Mikro-Kontrollern (30) steuert.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Mikro-Kontroller (30) über einen Digital-Analog-Wandler (32) und eine eine Wheatstonesche Brückenschaltung aufweisende elektrische Schaltung mit den elektromagnetischen Spulen (10) verbunden ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Wheatstonesche Brückenschaltung ein Transistorenpaar umfaßt, das mit einer Gleichstromquelle (36) und dem Digital-Analog-Wandler (32) elektrisch verbunden ist.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersystem (50) einen ersten Sensor (42) zum Erfassen der Bewegung der Greifer (6) in dem Schienensystem (4) umfaßt.

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersystem (50) einen zweiten Sensor (44) zum Erfassen der Bewegung der Signaturen (2) umfaßt.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersystem (50) auf der Basis eines Outputs des zweiten Sensors (44) ein Signaturpositionssignal erzeugt.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersystem (50) auf der Basis eines Outputs des zweiten Sensors (44) ein Signatur-Geschwindigkeitssignal erzeugt.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Sensor (44) einen Fotodetektor (44a) und eine zugeordnete Lichtquelle (44b), die Licht auf den Fotodetektor (44a) richtet, umfaßt, wobei der Fotodetektor (44a) und die

Lichtquelle (44b) in der Weise angeordnet sind, daß die Signaturen (2) zwischen dem Fotodetektor und der Lichtquelle (44b) hindurchtransportiert werden.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersystem (50) einen Analog-Digital-Wandler (46) umfaßt, der die von dem zweiten Sensor (44) ausgegebenen Signale in digitale Signale umsetzt. 5

23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Linearantriebssystem (8) ein synchrones Antriebssystem ist. 10

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Linearantriebssystem (8) ein asynchrones Antriebssystem ist. 15

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersystem (50) ein Energierückgewinnungssystem umfaßt, das die durch die Magnete in den Spulen (16) erzeugte elektrische Energie beim Abbremsen der Greifer (6) zurückgewinnt. 20

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

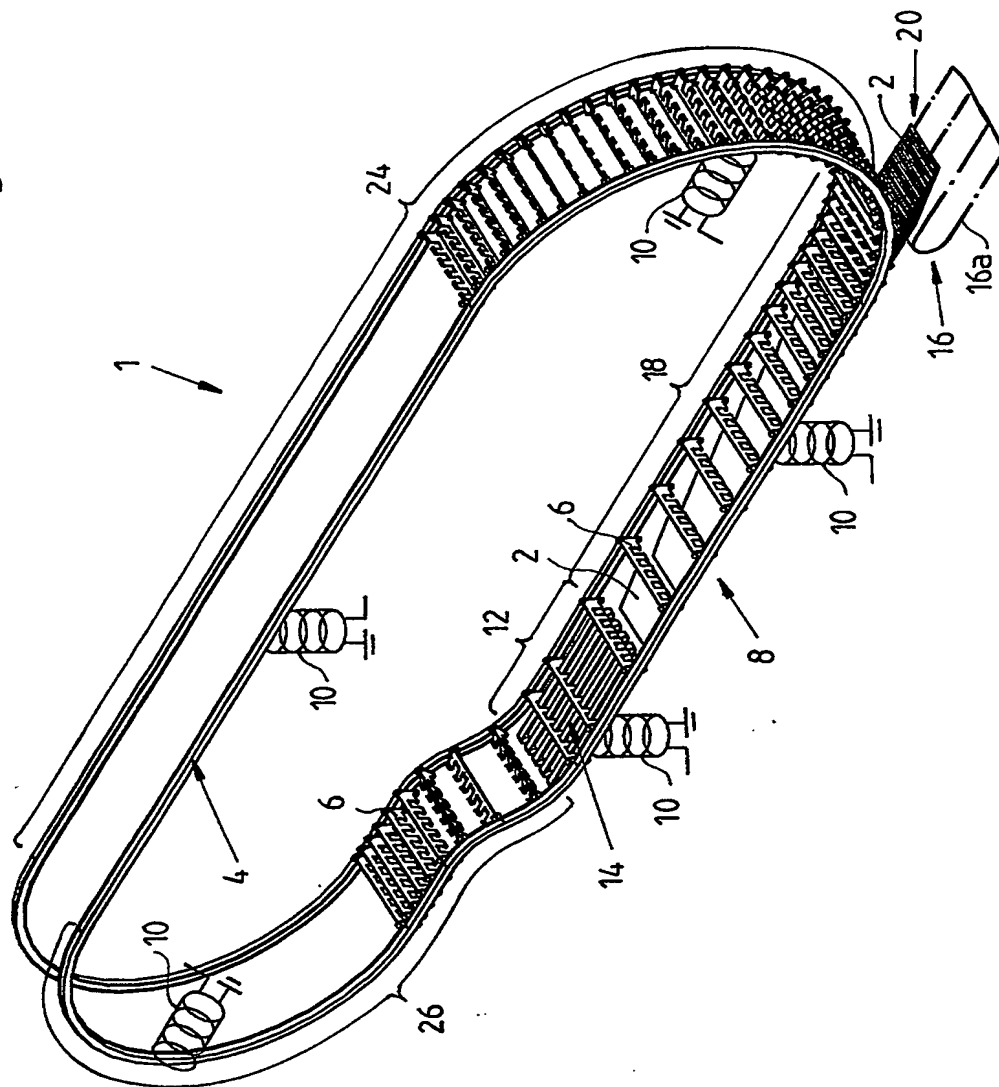
50

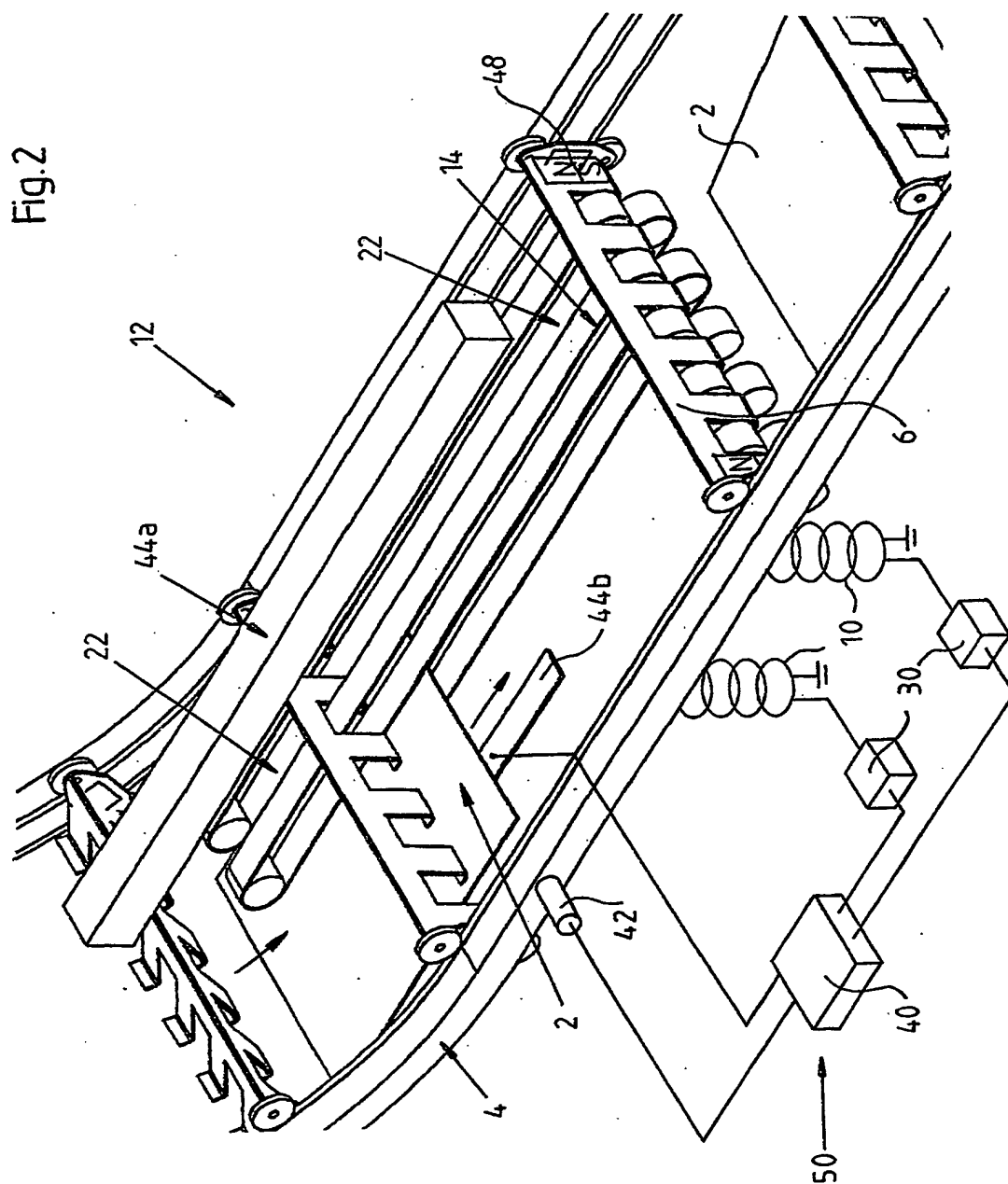
55

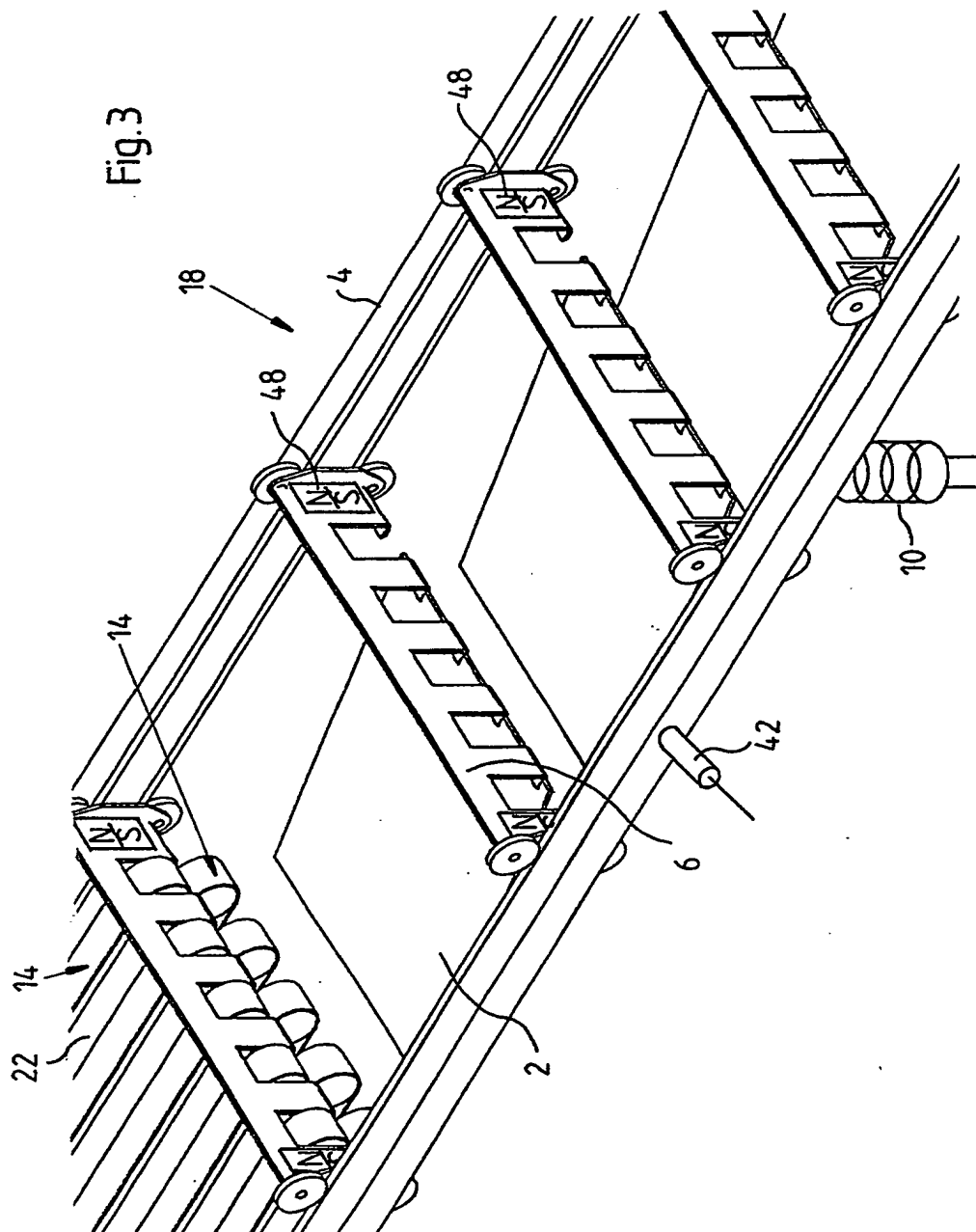
60

65

Fig. 1







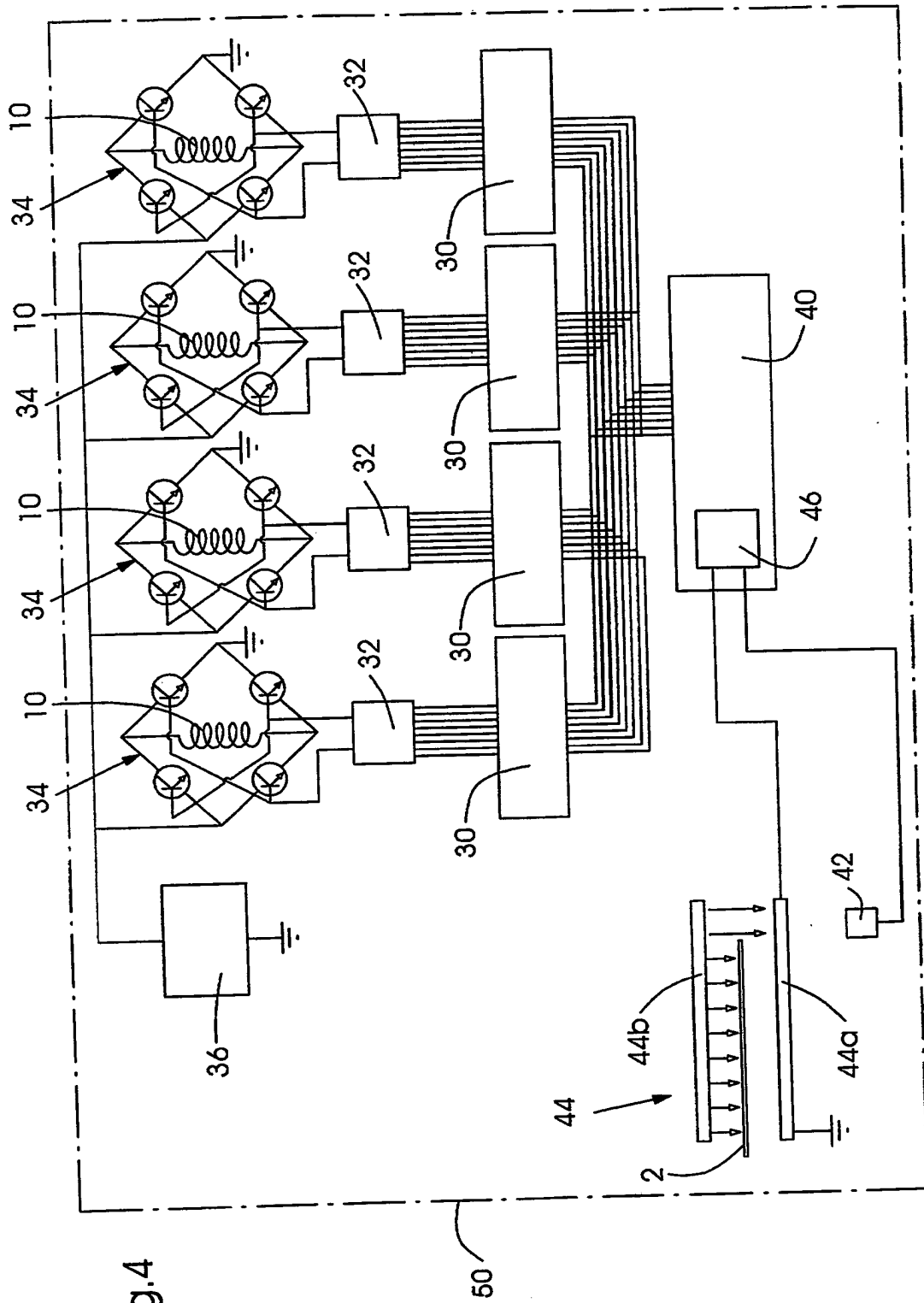


Fig. 4